

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

21 October 1999 (21.10.99)

International application No.:

PCT/EP98/04789

Applicant's or agent's file reference:

P97183WO/EK03-3

International filing date:

31 July 1998 (31.07.98)

Priority date:

06 November 1997 (06.11.97)

Applicant:

HUBER, Klaus

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

12 April 1999 (12.04.99)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

09/530934
27C1

2739

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 16 JUN 2000

WIPO

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P97183WO/EK03-3	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP98/04789	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 31/07/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 06/11/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04L27/00		
Anmelder DEUTSCHE TELEKOM AG et al.		


RECEIVED
AUG 24 2000
TECH CENTER 2700

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 8 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 7 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 12/04/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.06.00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Snell, T Tel. Nr. +49 89 2399 8802



I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1,3-11 ursprüngliche Fassung

2,2a-2b eingegangen am 18/04/2000 mit Schreiben vom 17/04/2000

Patentansprüche, Nr.:

1-15 eingegangen am 31/05/2000 mit Schreiben vom 26/05/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	3-15
	Nein: Ansprüche	1,2
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-15
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Entgegenhaltungen

- D1: US-A-5 493 586 (BROWNLIE JOHN D ET AL) 20. Februar 1996
D2: EP-A-0 703 689 (ALCATEL ITALIA) 27. März 1996
D3: EP-A-0 674 413 (AT & T CORP) 27. September 1995
D4: KSCHISCHANG F R ET AL: 'OPTIMAL NONUNIFORM SIGNALING FOR GAUSSIAN CHANNELS' IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, Bd. 39, Nr. 3, 1. Mai 1993, Seiten 913-929, XP000383031 New York, US in der Anmeldung erwähnt
D5: LIVINGSTON J N: 'SHAPING USING VARIABLE-SIZE REGIONS' IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, Bd. 38, Nr. 4, 1. Juli 1992, Seiten 1347-1353, XP000287144 New York, US
D6: US-A-4 937 844 (KAO MING-LUH) 26. Juni 1990
D7: HUBER KLAUS: 'Decoding algorithms for block codes over two-dimensional signal-constellations' PROCEEDINGS OF THE 1994 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INFORMATION THEORY; TRODHEIM, NORW JUN 27-JUL 1 1994, 1994, XP002095658 IEEE Int Symp Inf Theor Proc; IEEE International Symposium on Information Theory - Proceedings 1994 IEEE, Piscataway, NJ, US
D8: US-A-5 583 892 (DRAKUL SPASE ET AL) 10. Dezember 1996

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist aus folgenden Gründen nicht neu:

Gemäß allen Merkmalen des Anspruchs 1 offenbart D1 ein Verfahren zur verbesserten Datenübertragung und zur effizienten Nutzung von mehrstufigen Modulationsverfahren, die orthogonale Basisfunktionen zur Darstellung eines zu übertragenden Signals (QAM),

wobei die Signalpunkte der vorgegebenen ("a 64 point constellation is chosen", siehe Spalte 7, Zeilen 62-65) Signalkonstellation entsprechend der Signalenergie

mit verfahrensmäßig vorgegebenen Wahrscheinlichkeiten ("shaping") zur Optimierung von Signalenergie bzw. Datenrate ausgewählt werden (siehe Spalte 7, Zeile 30 - Spalte 8, Zeile 24).

D1 offenbart daher alle Merkmale des Anspruchs 1. Der Anspruch 1 erfüllt somit nicht die Erfordernisse der Artikel 33(1) und (2) PCT bezüglich Neuheit.

2. Der Anmelder hat argumentiert, daß D1 eine völlig andere Verfahrensweise offenbart, als die vorliegende Anmeldung. Jedoch ist der Anspruch 1 so breit gefasst, dass kein Unterschied erkennbar ist. Zudem argumentiert der Anmelder, dass D1 für Signalkonstellationen mit 2^q Signalpunkten ausgelegt ist, wobei 2^q Bits auf $2^{(q+1)}$ Signalpunkte abgebildet werden. Dies betrifft jedoch gerade eine Ausführungsform der vorliegenden Anmeldung (siehe Beschreibung, Seite 3, Zeilen 21-32).
3. Ein Verfahren, wie im Anspruch 1 beansprucht, wird auch in den Entgegenhaltungen D2 (siehe Seite 5, Zeilen 6-36), D4 (siehe Zusammenfassung und Seite 921, rechte Spalte, 2. Absatz) und D5 (siehe Seite 1348, linke Spalte, 3. Absatz) offenbart. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher auch in Hinblick auf jede einzelne dieser Entgegenhaltungen nicht neu (Artikel 33(1) und (2) PCT).
4. Auch wenn behauptet würde, das Verfahren gemäß dem Anspruch 1 sei aufgrund geringfügiger Auslegungsunterschiede neu, beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 in seiner gegenwärtigen Fassung, betrachtet man D1, D2, D4 oder D5, auf jeden Fall nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), da solche geringfügigen Unterschiede nur im Rahmen dessen liegen würden, was ein Fachmann aufgrund seines Fachwissens und -könnens zu tun pflegt.
5. Um deutlich von dem Stand der Technik abzugrenzen, hätte die auf Seite 6 der Beschreibung angegebene Formel für die Einstellung der Wahrscheinlichkeiten im Anspruch 1 angegeben werden müssen. Diese Änderung würde zugleich den Einwand beheben, dass der Anspruch 1 als ein zu erreichendes Ergebnis definiert wird (siehe hierzu "Zu Punkt VIII", Absatz 1(i)).
6. Das zusätzliche Merkmal des abhängigen Anspruchs 2 ist aus D4 bekannt (siehe

Zusammenfassung) und fügt daher dem Anspruch 1 nichts Neues hinzu (Artikel 33(1) und (2) PCT).

Die zusätzlichen Merkmale der abhängigen Ansprüche 2-8 und 11-15 fügen den unabhängigen Ansprüchen 1, 9 oder 10 nichts Erfinderisches hinzu, da sie entweder in naheliegender Weise aus einem der Dokumente D1 bis D8 ableitbar sind oder nur Merkmale betreffen, die ein Fachmann aufgrund seines Fachwissens ohne erfinderisches Zutun in das Verfahren aufnehmen würde (Artikel 33(1) und (3) PCT).

Insbesondere:

Bezüglich der Ansprüche 3 und 4: siehe D3, Ansprüche 5-7.

Bezüglich Anspruch 7: siehe D7.

Bezüglich Anspruch 11: siehe D6, Spalte 4, Zeilen 23-57.

Bezüglich Anspruch 12: siehe D3, Spalte 3, Zeilen 11-17.

Bezüglich Anspruch 14: siehe D6, Spalte 4, Zeilen 63-68.

7. Der Anspruch 9 betrifft eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1. Die im Anspruch 9 definierten Schaltungsmerkmale betreffen lediglich offensichtliche Bauteile eines Datenübertragungssystems (Datenquelle, Umcodierer, Modulator, usw.), um ein nach D1, D2, D4 oder D5 kodiertes Datensignal zu übertragen. Der Gegenstand des Anspruchs 9 beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(1) und (3) PCT).
8. Die zusätzlichen Merkmale des abhängigen Anspruchs 10 sind bereits in D6 offenbart (siehe D6, Spalte 4, Zeilen 23-57). Da D6 ebenfalls ein mehrstufiges Modulationsverfahren betrifft, das orthogonale Basisfunktionen benutzt, wird die Aufnahme diese Schaltungsmerkmale in eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens von D1, D2, D4 oder D5 als naheliegend betrachtet. Der Gegenstand des Anspruchs 10 beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(1) und (3) PCT).

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Die unabhängigen Ansprüche sind nicht in der richtigen zweiteiligen Form nach Regel 6.3(b) PCT abgefaßt. Folglich hätten die in Verbindung miteinander aus dem Stand der Technik bekannten Merkmale (Dokument D1) in einem Oberbegriff zusammengefaßt (Regel 6.3(b)(i) PCT) und die übrigen Merkmale in einem kennzeichnenden Teil aufgeführt werden sollen (Regel 6.3(b)(ii) PCT).
2. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1(a)(ii) PCT wird in der Beschreibung die Würdigung der Dokumente D2 und D5 nicht korrekt wiedergeben: Bei D2 handelt es sich sehr wohl um eine Minimierung der Leistung (siehe Seite 5, Zeile 15); in D5 wird eine Ausführungsform offenbart, bei der die Wahrscheinlichkeiten nicht gleich groß sind, im Widerspruch zu der Behauptung in der Beschreibung (siehe D5, Seite 1348, linke Spalte, Zeilen 6-8).
3. Die Beschreibung auf Seite 3, Zeilen 3-9 ist nicht an die neuen Ansprüche angepaßt worden (Regel 5.1(a)(iii) PCT).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Die Ansprüche sind aus folgenden Gründen nicht klar (Artikel 6 PCT):
 - (i) Der kennzeichnende Teil des Anspruchs 1 definiert ein zu erreichendes Ergebnis, ohne die Schritte anzugeben, durch die die Einstellung bzw. die Wahl der Wahrscheinlichkeiten zur Optimierung der Signalenergie bzw. Datenrate erreicht wird (vgl. PCT Richtlinien III-4.7).
 - (ii) Der Anspruch 9 ist nicht klar, da er noch immer nicht alle wesentlichen Merkmale der Erfindung enthält; es wird stattdessen durch den Bezug auf das Verfahren nach Anspruch 1 versucht, auf eine vollständige Definition derjenigen Merkmale zu verzichten, die zur Definition des beanspruchten Gegenstandes notwendig sind. Da ein Verfahren eine andere Kategorie betrifft, führt dies zu Unklarheit.

Obwohl der Bezug "zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1" ohne weiteres zulässig ist, hätte der Anspruch 9 trotzdem so formuliert werden müssen, dass er auch ohne diesen Bezug verständlich ist.

In diesem Zusammenhang ist z. B. das Merkmal "zur Auswahl der entsprechenden Signale mit der richtigen Wahrscheinlichkeit" nicht klar, da es ohne Kenntnis des Anspruchs 1 nicht verstanden werden kann.

Signalkonstellationen sei der Mindestabstand zweier Signalpunkte auf 1 normiert. Die bekannten Übertragungsverfahren zur effizienten Nutzung von mehrstufigen Modulationsverfahren ermöglichen jedoch noch nicht die optimale Nutzung der Signalenergie von Signalkonstellationen. Zum einen können nämlich Signalkonstellationen, die sehr effizient sind, allerdings den Nachteil haben, daß die Anzahl der Signalpunkte keine Zweierpotenz ist und zum anderen können häufig benutzte Signalkonstellationen, wie zum Beispiel 16-QAM noch nicht in einfacher und optimaler Weise dazu genutzt werden, geringe Datenraten zu übertragen.

Grundsätzliche theoretische Untersuchungen zur verbesserten Datenübertragung und zur effizienten Nutzung von mehrstufigen Modulationsverfahren, die orthogonale Basisfunktionen zur Darstellung eines zu übertragenden Signals benutzen und die zum Beispiel das bekannte Huffman-Verfahren als Quellencodierverfahren anwenden, sind in F.R. Kschischang, S. Pasupathy, „Optimal Nonuniform Signaling for Gaussian Channels“, IEEE Transactions on Information Theory, Vol. 39, No. 3, May 1993, pp. 281-300, veröffentlicht. Praktische Implementationen dieser Untersuchungen in Form von Schaltungsanordnungen bzw. entsprechender Verfahren zum Betreiben solcher Schaltungsanordnungen sind jedoch nicht angegeben.

In US-A-5 493 586 ist ein Verfahren für Signalkonstellationen mit 2^q Signalpunkten beschrieben. Dieses Verfahren greift auf das Verfahren zur Signalaufweitung zurück, bei dem 2^q Bits auf $2^{(q+1)}$ Signalpunkte abgebildet werden. Dieses Verfahren ist außerdem sehr heuristisch, das heißt es wird versucht wie

bei den bekannten Verfahren, wo eine Expansion der Signalkonstellation von 2^q zu $2^{(q+1)}$ vorgenommen wird, diese Expansion geschickter zu realisieren, um die Signalenergie zu verringern. Dies wird durch entsprechende Umschaltung zwischen mehreren Signalkonstellationen mit jeweils einer Zweierpotenz an Signalpunkten erreicht.

In EP-A-0 703 689 wird ein Verfahren beschrieben, mit Hilfe dessen die Spitzenleistung, die durch eine entsprechende Filterung reduziert wird, beschrieben. Eine Minimierung der durchschnittlichen Leistung bzw. Maximierung der Datenrate als Ziel ist in dieser Schrift nicht angegeben.

In EP-A-0 674 413 wird zwischen verschiedenen Datenraten fehlerabhängig umgeschaltet, wobei unterschiedliche Verfahren eingesetzt werden können.

Nach Livingston J N: „Shaping Using Variable-Size Regions“ in IEEE Transactions on Information Theory, Bd. 38, Nr. 4, 1. Juli 1992, Seiten 1347-1353, XP000287144 New York, US, werden die Signalpunkte derart kopiert, daß die Wahrscheinlichkeiten für die entsprechenden Signalpunkte gleich groß sind. Hier werden wiederum Regionen unterschiedlicher Fläche betrachtet, die speziell auf das Verfahren zugeschnitten werden.

US-A-5 583 892 beinhaltet sowohl eine Methode als auch ein System zur Durchführung der Übertragung von digitalen Daten durch Codierung von Bitinformationen in Form von Impulsen, wobei zwei verschiedene unterscheidbare Formen von Impulsen in Bezug auf ihre Amplitudenvariation entlang der Zeitachse dargestellt werden. Eine Minimierung der durchschnittlichen Leistung bzw. Maximierung der Datenrate ist nicht

angegeben.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur verbesserten Datenübertragung mit effizienter Nutzung von mehrstufigen Modulationsverfahren zu schaffen, die eine optimale Nutzung der Signalenergie von Signalkonstellationen ermöglichen und wodurch häufig benutzte Signalkonstellationen, wie zum Beispiel 16-QAM, in einfacher und optimaler Weise zur Übertragung geringerer Datenraten genutzt werden können.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

31. Mai 2000

1. Verfahren zur verbesserten Datenübertragung und zur effizienten Nutzung von mehrstufigen Modulationsverfahren, die orthogonale Basisfunktionen zur Darstellung eines zu übertragenden Signals benutzen, dadurch gekennzeichnet,

daß die Signalpunkte der vorgegebenen Signalkonstellation entsprechend der Signalenergie mit verfahrensmäßig vorgegebenen Wahrscheinlichkeiten zur Optimierung von Signalenergie bzw. Datenrate ausgewählt werden.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß Quellencodierverfahren, wie zum Beispiel das bekannte Huffman-Verfahren, zur Anpassung von Datenfolgen zwecks Benutzung von orthogonalen Verfahren angewendet werden.
3. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

daß zum Schutz gegen Übertragungsfehler ein dem Modulationsverfahren und Kanal angepaßter und fehlerkorrigierender Code verwendet wird, dessen Prüfzeichen mittels einer zweiten Datenquelle (1') eingefügt werden.
4. Verfahren nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

- 2 -

daß der fehlerkorrigierende Code ein Blockcode ist.

5. Verfahren nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

daß der fehlerkorrigierende Code ein Faltungscode ist.

6. Verfahren nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

daß der Blockcode ein Code über Gaußschen ganzen Zahlen modulo einer Gaußschen Zahl ist.

7. Verfahren nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

daß der Blockcode ein Code über Eisenstein-Jacobi Zahlen modulo einer Eisenstein-Jacobi Zahl ist.

8. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

daß der Eingangsdatenstrom verschlüsselt ist.

9. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens zur verbesserten Datenübertragung und zur effizienten Nutzung von mehrstufigen Modulationsverfahren, die orthogonale Basisfunktionen zur Darstellung eines zu übertragenden Signals benutzen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß einer Datenquelle (1) für einen Datenstrom (2) ein Umcodierer (3) nachgeschaltet ist, dessen Ausgang mit

- 3 -

einem Modulator (4) zur Auswahl der entsprechenden Signalepunkte mit der richtigen Wahrscheinlichkeit verbunden ist,

daß der Ausgang des Modulators (4) mit dem Eingang eines Kanals (5) verbunden ist, dessen Ausgang mit dem Eingang eines Demodulators (6) verbunden ist, dem ein Codierer (7) zur Durchführung der inversen Operation zu der des Codierers (3) nachgeschaltet ist und

daß der Ausgang dieses Codierers (7) mit einer Datensinke (8) für den Datenstrom (2) verbunden ist.

10. Schaltungsanordnung nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

daß ein Zwischenspeicher mit einer Steuer-/Recheneinheit (9) vorhanden ist, die den Umcodierer (3') zwischen mindestens zwei Umcodierungstabellen wechseln läßt, derart, daß es zu keinem Speicherüberlauf kommt, kombiniert mit den entsprechenden inversen Einrichtungen (8' und 9') auf der Empfänger- bzw. Datensenkenseite.

11. Schaltungsanordnung nach einem der Patentansprüche 9 oder 10 zur Durchführung des Verfahrens zur verbesserten Datenübertragung mittels orthogonaler Funktionen, dadurch gekennzeichnet,

daß der Ausgang des Modulators (4) gepuffert mit dem Eingang des Kanals (5), insbesondere über ein Zwischenregister bzw. einen Puffer verbunden ist.

- 4 -

12. Schaltungsanordnung nach den Patentansprüchen 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet,

daß eine zweite Datenquelle (1') den Zwischenspeicher mit zusätzlichen Daten beliefert, die entweder Nutz-, Synchronisations- oder Prüfdaten sind.

13. Verfahren nach Patentanspruch 1 zum Betreiben einer Schaltungsanordnung nach einem der Patentansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet,

daß die Kanaldatenrate größer als die Quelldatenrate gewählt wird.

14. Verfahren nach den Patentansprüchen 1 bzw. 13, dadurch gekennzeichnet,

daß beim Nichtanliegen von Quellbits an der Schaltung Synchronisationsdaten übertragen werden.

15. Verfahren nach Patentanspruch 1 bzw. 13, dadurch gekennzeichnet,

daß beim Nichtanliegen von Quellbits an der Schaltung sonstige Verwaltungs- oder Nutzdaten übertragen werden.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

2631
26 C1
Translation

4

Applicant's or agent's file reference P97183WO/EK03-3	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP98/04789	International filing date (day/month/year) 31 July 1998 (31.07.98)	Priority date (day/month/year) 06 November 1997 (06.11.97)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 27/34, 25/02		
Applicant DEUTSCHE TELEKOM AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 8 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 7 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 12 April 1999 (12.04.99)	Date of completion of this report 09 June 2000 (09.06.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP98/04789

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1, 3-11, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 2, 2a-2b, filed with the letter of 17 April 2000 (17.04.2000),
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-15, filed with the letter of 26 May 2000 (26.05.2000),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

RECEIVED

DEC 07 2000

Technology Center 2600

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 98/04789

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	3 - 15	YES
	Claims	1, 2	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1 - 15	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Citations

- D1: US-A-5 493 586 (BROWNLIE JOHN D. ET AL.), 20 February 1996
- D2: EP-A-0 703 689 (ALCATEL ITALIA), 27 March 1996
- D3: EP-A-0 674 413 (AT & T CORP.), 27 September 1995
- D4: KSCHISCHANG F.R. ET AL.: 'OPTIMAL NONUNIFORM SIGNALING FOR GAUSSIAN CHANNELS', IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, Vol. 39, No. 3, 1 May 1993, pp. 913 - 929, XP000383031, New York, US, mentioned in the application
- D5: LIVINGSTON, J.N.: 'SHAPING USING VARIABLE-SIZE REGIONS', IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, Vol. 38, No. 4, 1 July 1992, pp. 1347 - 1353, XP000287144, New York, US
- D6: US-A-4 937 844 (KAO MING-LUH), 26 June 1990
- D7: HUBER KLAUS: 'Decoding algorithms for block codes over two-dimensional signal-constellations', PROCEEDINGS OF THE 1994 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INFORMATION THEORY; TRODHEIM, NORW. JUN 27 - JUL 1 1994, 1994, XP002095658 IEEE Int Symp Inf Theor Proc; IEEE International Symposium on Information Theory - Proceedings 1994 IEEE, Piscataway, NJ, US
- D8: US-A-5 583 892 (DRAKUL SPASE ET AL.), 10 December

1996.

1. For the following reasons, the subject matter of Claim 1 is not novel:

All the features of Claim 1 indicate that D1 discloses a method of improved data transmission and efficient use of multistage modulation processes which use orthogonal base functions for representing a signal (QAM) to be transmitted,

the signal points of the predetermined signal constellation ("a 64 point constellation is chosen", cf. column 7, lines 62 to 65) being selected according to the signal energy with degrees of probability ("shaping") predetermined in terms of the procedure to optimize the signal energy or data rate (cf. column 7, line 30, to column 8, line 24).

Therefore D1 discloses all the features of Claim 1 and so Claim 1 does not meet the novelty requirements of PCT Article 33(1) and (2).

2. The applicants have argued that D1 discloses a completely different way of proceeding from the present application; however, Claim 1 is so broad that no difference can be discerned. In addition, the applicants argue that D1 is designed for signal constellations having 2^q signal points, 2^q bits being mapped onto $2^{(q+1)}$ signal points. However, this precisely concerns one embodiment of the present application (cf. page 3, lines 21 to 32, of the description).

3. A method as claimed in Claim 1 is also disclosed in citations D2 (cf. page 5, lines 6 to 36), D4 (cf. abstract and page 921, right-hand column, paragraph 2) and D5 (cf. page 1348, left-hand column, paragraph 3). Therefore, in light of each one of these citations, the subject matter of Claim 1 is not novel (PCT Article 33(1) and (2)).
4. Even if it were maintained that the method according to Claim 1 were novel owing to slight design differences, the subject matter of Claim 1 in its present wording does in any case involve an inventive step (PCT Article 33(3)) in light of D1, D2, D4 or D5 since slight differences of this type are only routine practice for a person skilled in the art in view of his technical knowledge and ability.
5. In order to delimit the subject matter clearly over the prior art, the formula given on page 6 of the description should be indicated for setting the probability in Claim 1. This amendment would at the same time overcome the objection whereby Claim 1 is defined as a result to be achieved (cf. Box VIII, point 1(i)).
6. The additional feature of dependent Claim 2 is known from D4 (cf. abstract) and therefore adds nothing novel to Claim 1 (PCT Article 33(1) and (2)).

The additional features in dependent Claims 2 to 8 and 11 to 15 add nothing inventive to independent Claims 1, 9 or 10 since they can either be derived in obvious manner from one of documents D1 to D8 or only concern features which a person skilled in the

art would include in the method in view of his technical knowledge, without thereby being inventive (PCT Article 33(1) and (3)).

In particular:

re Claims 3 and 4: see D3, Claims 5 to 7;

re Claim 7: see D7;

re Claim 11: see D6, column 4, lines 23 to 57;

re Claim 12: see D3, column 3, lines 11 to 17;

re Claim 14: see D6, column 4, lines 63 to 68.

7. Claim 9 concerns a circuit arrangement for carrying out the method as per Claim 1. The circuit features defined in Claim 9 concern only obvious components of a data-transmission system (data source, code converter, modulator, etc.) for transmitting a data signal coded in accordance with D1, D2, D4 or D5. Therefore the subject matter of Claim 9 does not involve an inventive step (PCT Article 33(1) and (3)).
8. The additional features of dependent Claim 10 are already disclosed in D6 (cf. D6, column 4, lines 23 to 57). Since D6 likewise concerns a multistage modulation method using orthogonal base functions, the inclusion of these circuit features in an arrangement for carrying out the method of D1, D2, D4 or D5 is considered obvious. Therefore the subject matter of Claim 10 does not involve an inventive step (PCT Article 33(1) and (3)).

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. The independent claims are not in the correct two-part form under PCT Rule 6.3(b). Consequently the features known together from the prior art (D1) should be combined in a preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)), with the other features appearing in a characterizing part (PCT Rule 6.3(b)(ii)).
2. Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), the description did not correctly acknowledge D2 and D5: D2 indeed concerns the minimizing of the power (cf. page 5, line 15); D5 discloses an embodiment in which the probabilities are different, contrary to the assertion in the description (cf. D5, page 1348, left-hand column, lines 6 to 8).
3. Page 3, lines 3 to 9, of the description has not been brought into line with the new claims (PCT Rule 5.1(a)(iii)).

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. For the following reasons, the claims are unclear (PCT Article 6):
 - (i) The characterizing part of Claim 1 defines a result to be achieved but does not indicate the steps by means of which the probabilities for optimizing the signal energy or data rate are set or selected (cf. PCT Guidelines III-4.7a).
 - (ii) Claim 9 is unclear since it still does not contain all the essential features of the invention; instead, by referring to the method as per Claim 1, it attempts to dispense with a complete definition of those features which are necessary for defining the claimed subject matter. Since a method concerns a different category, this leads to uncertainty.

Although the reference "for carrying out the method according to Claim 1" is readily acceptable, Claim 9 should nevertheless be worded such that it is also comprehensible without this reference.

In this context, for example, the feature "for selecting the corresponding signal points with the correct degree of probability" is unclear since it cannot be understood without knowledge of Claim 1.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

09/530934

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P97183W0/EK03-3	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 98/04789	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 31/07/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 06/11/1997
Anmelder DEUTSCHE TELEKOM AG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☐ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**VERFAHREN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR ÜBERTRAGUNG AUSGEWÄHLTEN SIGNALPUNKTEN
EINER SIGNALKONSTELLATION**

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Es werden ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur effizienten Nutzung von mehrstufigen Modulationsverfahren beschrieben, die orthogonale Basisfunktionen zur Darstellung des zu übertragenden Signals benutzen. Zum Beispiel, eine 16-QAM Signalkonstellation kann in eine einfache und optimale Weise dazu benutzt werden, um geringere Datenraten zu übertragen. Die zu diesem Verfahren entsprechende Schaltungsanordnung besteht aus einer Quelle (1), die einen Datenstrom (2) liefert und die mit einem Umcodierer (3) zur Codierung des Datenstroms verbunden ist. Der Ausgang des Umcodierers (3) ist mit einem Modulator (4) verbunden, in dem die entsprechenden Signalpunkte mit der richtigen Wahrscheinlichkeit ausgewählt werden. Nach Übertragung des Datenstroms (2) über einen Kanal (5) folgt ein Demodulator (6), dem ein Umcodierer (7) nachgeschaltet ist, der die inverse Operation durchführt.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04L27/34 H04L25/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETERecherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 493 586 A (BROWNLIE JOHN D ET AL) 20. Februar 1996 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 1, Zeile 21-34 siehe Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 35 siehe Spalte 13, Zeile 8-33 siehe Anspruch 1 siehe Abbildung 1 ---	1-5
X	EP 0 703 689 A (ALCATEL ITALIA) 27. März 1996 siehe Zusammenfassung siehe Seite 3, Zeile 7-25	1-4, 9
Y	siehe Seite 5, Zeile 40 - Seite 6, Zeile 12 siehe Ansprüche 1,3,6 siehe Abbildungen 1,2 ---	6-8
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Juni 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24. 06. 1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toumpoulidis, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>EP 0 674 413 A (AT & T CORP) 27. September 1995 siehe Spalte 2, Zeile 15-39 siehe Spalte 5, Zeile 21-37 siehe Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 10 siehe Spalte 7, Zeile 5-10 siehe Ansprüche 1,6,10 siehe Abbildungen 1-3 ---</p>	1,2,9, 13-15
X	<p>KSCHISCHANG F R ET AL: "OPTIMAL NONUNIFORM SIGNALING FOR GAUSSIAN CHANNELS" IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, Bd. 39, Nr. 3, 1. Mai 1993, Seiten 913-929, XP000383031 New York, US in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung siehe Absatz VIIB siehe Abbildungen 5-7 ---</p>	1,2
X	<p>LIVINGSTON J N: "SHAPING USING VARIABLE-SIZE REGIONS" IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, Bd. 38, Nr. 4, 1. Juli 1992, Seiten 1347-1353, XP000287144 New York, US siehe Zusammenfassung siehe Absatz II siehe Absatz V siehe Abbildungen 2,6 ---</p>	1,2, 13-15
X	<p>US 4 937 844 A (KAO MING-LUH) 26. Juni 1990 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 4, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 33 siehe Abbildungen 1-7 ---</p>	1,2, 10-15
Y	<p>HUBER KLAUS: "Decoding algorithms for block codes over two-dimensional signal-constellations" PROCEEDINGS OF THE 1994 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INFORMATION THEORY;TRODHEIM, NORW JUN 27-JUL 1 1994,1994, XP002095658 IEEE Int Symp Inf Theor Proc;IEEE International Symposium on Information Theory - Proceedings 1994 IEEE, Piscataway, NJ, US siehe das ganze Dokument ---</p>	6,7

	---/---	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ³	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 583 892 A (DRAKUL SPASE ET AL) 10. Dezember 1996 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 5 siehe Spalte 41, Zeile 1-45 -----	8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04789

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5493586 A	20-02-1996	CA 2106844 A,C	29-09-1992
		CA 2106848 A,C	29-09-1992
		DE 69226361 D	27-08-1998
		DE 69226361 T	24-12-1998
		EP 0577670 A	12-01-1994
		EP 0577672 A	12-01-1994
		EP 0836305 A	15-04-1998
		WO 9217971 A	15-10-1992
		WO 9217972 A	15-10-1992
		JP 6506328 T	14-07-1994
		JP 6506329 T	14-07-1994
		US 5623516 A	22-04-1997
EP 0703689 A	27-03-1996	IT 1273695 B	09-07-1997
		JP 8195782 A	30-07-1996
		NO 952729 A	29-01-1996
		US 5608760 A	04-03-1997
EP 0674413 A	27-09-1995	JP 7273812 A	20-10-1995
		US 5901135 A	04-05-1999
US 4937844 A	26-06-1990	KEINE	
US 5583892 A	10-12-1996	SI 9300025 A	30-09-1994
		AU 5880594 A	15-08-1994
		WO 9417596 A	04-08-1994
		EP 0714571 A	05-06-1996

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

2. Teilrecherche

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P97183WO/EK03-3	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 98/04789	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 31/07/1998	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 06/11/1997
Anmelder DEUTSCHE TELEKOM AG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☐ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**VERFAHREN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR ÜBERTRAGUNG AUSGEWÄHLTEN SIGNALPUNKTEN
EINER SIGNALKONSTELLATION**

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Es werden ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur effizienten Nutzung von mehrstufigen Modulationsverfahren beschrieben, die orthogonale Basisfunktionen zur Darstellung des zu übertragenden Signals benutzen. Zum Beispiel, eine 16-QAM Signalkonstellation kann in eine einfache und optimale Weise dazu benutzt werden, um geringere Datenraten zu übertragen. Die zu diesem Verfahren entsprechende Schaltungsanordnung besteht aus einer Quelle (1), die einen Datenstrom (2) liefert und die mit einem Umcodierer (3) zur Codierung des Datenstroms verbunden ist. Der Ausgang des Umcodierers (3) ist mit einem Modulator (4) verbunden, in dem die entsprechenden Signalpunkte mit der richtigen Wahrscheinlichkeit ausgewählt werden. Nach Übertragung des Datenstroms (2) über einen Kanal (5) folgt ein Demodulator (6), dem ein Umcodierer (7) nachgeschaltet ist, der die inverse Operation durchführt.

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04L27/34 H04L25/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 493 586 A (BROWNLIE JOHN D ET AL) 20. Februar 1996 siehe Zusammenfassung <i>see abstract</i> siehe Spalte 1, Zeile 21-34 <i>see column 1, lines 21-34</i> siehe Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 35 <i>see column 2, line 41 - column 3, line 35</i> siehe Spalte 13, Zeile 8-33 <i>see column 13, lines 8-33</i> siehe Anspruch 1 <i>see claim 1</i> siehe Abbildung 1 <i>see drawing 1</i>	1-5
X	EP 0 703 689 A (ALCATEL ITALIA) 27. März 1996 siehe Zusammenfassung <i>see abstract</i> siehe Seite 3, Zeile 7-25 <i>see pg. 3, line 7-25</i>	1-4, 9
Y	siehe Seite 5, Zeile 40 - Seite 6, Zeile 12 <i>see pg. 5, line 40 - pg. 6, line 12</i> siehe Ansprüche 1, 3, 6 <i>see claims 1, 3, 6</i> siehe Abbildungen 1, 2 <i>see drawings 1, 2</i>	6-8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

² Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

June
15. Juni 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24. 06. 1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toumpoulidis, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>EP 0 674 413 A (AT & T CORP) 27. September 1995 siehe Spalte 2, Zeile 15-39 <i>see column 2, lines 15-39</i> siehe Spalte 5, Zeile 21-37 <i>see column 5, lines 21-37</i> siehe Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 10 <i>see column 5, line 48 - Column 6, line 10</i> siehe Spalte 7, Zeile 5-10 <i>see column 7, lines 5-10</i> siehe Ansprüche 1, 6, 10 <i>see claims 1, 6, 10</i> siehe Abbildungen 1-3 <i>see drawings 1-3</i></p>	1, 2, 9, 13-15
X	<p>KSCHISCHANG F R ET AL: "OPTIMAL NONUNIFORM SIGNALING FOR GAUSSIAN CHANNELS" IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY Bd. 39, Nr. 3, 1. Mai 1993, Seiten pages <i>12</i> 913-929, XP000383031 New York, US in der Anmeldung erwähnt <i>mentioned in application</i> siehe Zusammenfassung <i>see abstract</i> siehe Absatz VII B <i>see para.</i> siehe Abbildungen 5-7 <i>see drawing</i></p>	1, 2
X	<p>LIVINGSTON J N: "SHAPING USING VARIABLE-SIZE REGIONS" IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, Bd. 38, Nr. 4, 1. Juli 1992, Seiten pages <i>5</i> 1347-1353, XP000287144) New York, US siehe Zusammenfassung <i>see abstract</i> siehe Absatz II <i>see para.</i> siehe Absatz V <i>see para.</i> siehe Abbildungen 2, 6 <i>see drawing</i></p>	1, 2, 13-15
X	<p>US 4 937, 844 A (KAO MING-LUH) 26. Juni 1990 siehe Zusammenfassung <i>see abstract</i> siehe Spalte 4, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 33 <i>see column 4, line 23 - Column 5, line 33</i> siehe Abbildungen 1-7 <i>see drawing</i></p>	1, 2, 10-15
Y	<p>HUBER KLAUS: "Decoding algorithms for block codes over two-dimensional signal-constellations" PROCEEDINGS OF THE 1994 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INFORMATION THEORY; TRODHEIM, NORW JUN 27-JUL 1 1994, 1994, XP002095658 IEEE Int Symp Inf Theor Proc; IEEE International Symposium on Information Theory - Proceedings 1994 IEEE, Piscataway, NJ, US siehe das ganze Dokument <i>see entire document</i></p>	6, 7

-/--

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>US 5 583 892 A (DRAKUL SPASE ET AL) 10. Dezember 1996 siehe Zusammenfassung <i>see drawing</i> siehe Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 5 <i>see column 2, line 61 - column 3, line 5</i> siehe Spalte 41, Zeile 1-45 <i>5 - see column 41, lines 1-45</i></p>	8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/04789

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5493586	A	20-02-1996	CA 2106844 A,C	29-09-1992
			CA 2106848 A,C	29-09-1992
			DE 69226361 D	27-08-1998
			DE 69226361 T	24-12-1998
			EP 0577670 A	12-01-1994
			EP 0577672 A	12-01-1994
			EP 0836305 A	15-04-1998
			WO 9217971 A	15-10-1992
			WO 9217972 A	15-10-1992
			JP 6506328 T	14-07-1994
			JP 6506329 T	14-07-1994
			US 5623516 A	22-04-1997

EP 0703689	A	27-03-1996	IT 1273695 B	09-07-1997
			JP 8195782 A	30-07-1996
			NO 952729 A	29-01-1996
			US 5608760 A	04-03-1997

EP 0674413	A	27-09-1995	JP 7273812 A	20-10-1995
			US 5901135 A	04-05-1999

US 4937844	A	26-06-1990	KEINE	

US 5583892	A	10-12-1996	SI 9300025 A	30-09-1994
			AU 5880594 A	15-08-1994
			WO 9417596 A	04-08-1994
			EP 0714571 A	05-06-1996

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/04789

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5493586	A	20-02-1996	CA 2106844 A,C	29-09-1992
			CA 2106848 A,C	29-09-1992
			DE 69226361 D	27-08-1998
			DE 69226361 T	24-12-1998
			EP 0577670 A	12-01-1994
			EP 0577672 A	12-01-1994
			EP 0836305 A	15-04-1998
			WO 9217971 A	15-10-1992
			WO 9217972 A	15-10-1992
			JP 6506328 T	14-07-1994
			JP 6506329 T	14-07-1994
			US 5623516 A	22-04-1997
EP 0703689	A	27-03-1996	IT 1273695 B	09-07-1997
			JP 8195782 A	30-07-1996
			NO 952729 A	29-01-1996
			US 5608760 A	04-03-1997
EP 0674413	A	27-09-1995	JP 7273812 A	20-10-1995
			US 5901135 A	04-05-1999
US 4937844	A	26-06-1990	NONE	
US 5583892	A	10-12-1996	SI 9300025 A	30-09-1994
			AU 5880594 A	15-08-1994
			WO 9417596 A	04-08-1994
			EP 0714571 A	05-06-1996

WRITTEN NOTIFICATION

International application No. PCT/EP98/04789

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Substitute sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments*):

the description, pages 1-11, as originally filed

the claims, Nos. 1-15, as originally filed

the drawings, sheets/fig. 1/3-3/3, as originally filed

V. Reasoned statement under Regulation 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. STATEMENT

Novelty (N)	Claims 1,2
Inventive Step (IS)	Claims 1-15
Industrial Applicability (IA)	Claims

2. CITATIONS AND EXPLANATIONS

See Supplementary Page

8L179106621

WRITTEN NOTIFICATION

International application No. PCT/EP98/04789

**VII. Specific Shortcomings of the International
Application**

It was determined that the International Application has the following shortcomings in form or content:

See Supplementary Page

**VIII. Specific Comments Concerning the International
Application**

The following comments can be made concerning the clarity of the Patent Claims, of the Specification and of the Drawing, or concerning the question as to whether the Claims are completely supported by the Specification:

See Supplementary Page

WRITTEN NOTIFICATION

International application No. PCT/EP98/04789

Supplementary Page

Cited References

- D1: U.S. 5,493,586 (BROWNLIE JOHN D ET AL) February 20, 1996
- D2: EP-A-0 703 689 (ALCATEL ITALIA) March 27, 1996
- D3: EP-A-0 674 413 (AT&T CORP) September 27, 1995
- D4: KSCHISCHANG F R ET AL: "OPTIMAL NONUNIFORM SIGNALING FOR GAUSSIAN CHANNELS" IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, Vol.39, No. 3, May 1, 1993, Pages 913-929, XP000383031 New York, U.S., mentioned in the Application
- D5: LIVINGSTON J N: "SHAPING USING VARIABLE-SIZE REGIONS" IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, Vol. 38, No. 4, July 1, 1992, pages 1347-1353, XP000287144 New York, U.S.
- D6: U.S. 4,937,844 (KAO MING-LUH) June 26, 1990
- D7: HUBER KLAUS: "Decoding algorithms for block codes over two-dimensional signal-constellations" PROCEEDINGS OF THE 1994 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INFORMATION THEORY; TRODHEIM, NORW JUNE 27-JULY 1, 1994, 1994 [sic], XP002095658 IEEE Int Symp Inf Theor Proc; IEEE International Symposium on Information Theory - Proceedings 1994 IEEE, Piscataway, NJ, U.S.
- D8: U.S. 5,583,892 (DRAKUL SPASE ET AL) December 10, 1996

Re Point V

V. Reasoned statement under Regulation 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such

statement

1. In so far as it is possible to understand Claim 1 (see Point VIII-1 regarding this), its subject matter is not novel for the following reasons:

In accordance with all the features of Claim 1, D1 discloses a method for improved data transmission and for efficient use of multi-level modulation methods which **[employ]** orthogonal basis functions to represent a signal to be transmitted (QAM), signal points having a defined signal energy of a signal constellation being selected according to set and/or selected probabilities in order to optimize the signal energy and/or data rate (see column 7, line 30 - column 8, line 24).

Thus, D1 discloses all the features of Claim 1. Therefore, Claim 1 does not meet the requirements of Article 33 (1) and (2) PCT with respect to novelty.

2. Such a method is also disclosed in cited references D2 (see page 5, lines 6-36), D4 (see Abstract and page 921, right column, second paragraph) and D5 (see page 1348, left column, third paragraph). Therefore, the subject matter of Claim 1 is also not novel in view of each of these cited references (Article 33 (1) and (2) PCT).
3. Even if it were maintained that the method according to Claim 1 is novel based on slight design differences, if one considers D1, D2, D4 or D5, the subject matter of Claim 1 is at any rate not based on an inventive step (Article 33(3) PCT), since such insignificant differences would only lie within the

scope of that which one skilled in the art is accustomed to do based on his general knowledge and ability.

4. Claim 9 relates to a circuit arrangement for implementing the method (presumably according to Claim 1, although in Claim 9, it is not indicated which method it is). The circuit features defined in Claim 9 relate only to obvious components of a data transmission system (data source, recoder, modulator, etc.), in order to transmit a data signal coded according to D1, D2, D4 or D5. Therefore, the subject matter of Claim 9 is not based on an inventive step (Article 33 (1) and (3) PCT).
5. The explicitly defined circuit features of the independent Claim 10 (which relates to a circuit arrangement for implementing the method as recited in one of Claims 1 through 8) are already disclosed in D6 (see D6, column 4, lines 23-57). Since D6 likewise relates to a multi-level modulation method which uses orthogonal basis functions, the inclusion of these circuit features in an arrangement for implementing the method of D1, D2, D4 or D5 is regarded as obvious. Therefore, the subject matter of Claim 10 is not based on an inventive step (Article 33 (1) and (3) PCT).
6. The additional feature of dependent Claim 2 is known from D4 (see Abstract), and therefore adds nothing new to Claim 1 (Article 33 (1) and (2) PCT).

The additional features of dependent Claims 2-8 and 11-15 add nothing inventive to the independent Claims 1, 9 or 10, since they are either derivable in obvious manner from one of documents D1 through

D8, or relate only to features which one skilled in the art would include in the method based on his general knowledge, without inventive assistance (Article 33 (1) and (3) PCT).

In particular:

Regarding Claims 3 and 4: see D3, Claims 5-7.

Regarding Claim 7: see D7.

Regarding Claim 11: see D6, column 4, lines 23-57.

Regarding Claim 12: see D3, column 3, lines 11-17.

Regarding Claim 14: see D6, column 4, lines 63-68.

7. At present, it is not discernible which part of the Application could form the basis for a new claim that would meet the requirements of Article 33 (1) PCT. Nevertheless, should the applicant regard a single subject matter as patentable, then an independent claim directed toward this subject matter should be filed. The response letter should indicate, on one hand, the difference between the subject matter of the new claim and the related art, and, on the other hand, the significance of this difference.

Re Point VII

Specific Shortcomings of the International Application

1. The independent claims are not drafted in the proper two-part form according to regulation 6.3 (b) PCT. Consequently, the features known in connection with each other from the related art (document D1, D2, D4 or D5) should be combined in a preamble (regulation 6.3(b)(i) PCT), and the remaining features should be specified in a characterizing part (regulation

6.3(b)(ii) PCT).

2. Incompatible with the requirements of regulation 5.1(a)(ii) PCT, neither the relevant related art disclosed in documents D1, D3 and D6, nor these documents are indicated in the Specification.
3. The Specification should be adapted to the new Claims (regulation 5.1(a)(iii) PCT).
4. To facilitate the examination of revised application documents in view of Article 34 (2) b) PCT, the applicant is requested to clearly point out the changes made, regardless of whether they are additions, replacements or deletions, and to indicate which passages in the originally filed Application support these changes (see also regulation 66.8(a) PCT).

Re Point VIII

Specific Comments Concerning the International Application

1. The Claims are not clear for the following reasons (Article 6 PCT):
 - (i) The characterizing part of Claim 1 makes no sense, since a verb is missing at the end of the subordinate clause "which....according to set and/or selected probability in order to optimize the signal energy and/or data rate".
 - (ii) The characterizing part of Claim 1 defines a result to be achieved, without indicating the steps by which the setting or the selection of the

probabilities for optimizing the signal energy or the data rate is achieved (compare PCT guidelines III-4.7).

- (iii) Claim 9 is not clear, since it does not contain all the essential features of the invention; instead, by the reference to the method, attempt is made to do without a complete definition of those features which are necessary for defining the subject matter claimed. Since a method is a different category, this leads to a lack of clarity. In addition, it is not indicated which method it is, which leads to further ambiguity of the application for protection.

Although the reference to a method (e.g., for implementing the method according to Claim 1) is easily permissible, nevertheless, Claim 9 must be formulated in such a way that it is comprehensible even without this reference.

- (iv) Similarly, Claim 10 is not clear, since it does not contain all the necessary features of the invention; in this case, by reference to Claims 1 through 8, attempt is made to do without a complete definition of those features which are necessary for defining the subject matter claimed. Since Claim 1 is a claim of a different category, this leads to ambiguity (Article 6 PCT).

Although the reference to Claims 1-8 is easily permissible, nevertheless, Claim 9 [sic] must be formulated in such a way that it is comprehensible even without this reference.

- (v) The independent device claims 9 and 10 are not clear, since they specify very different definitions

of the essential technical features of the invention. For this reason, the claims on the whole lack clarity, since because of the multitude of different independent claims, it is difficult, if not impossible, to ascertain the subject matter of the application for protection, and thus it is unreasonably complicated for third parties to determine the scope of protection.

For this reason, Claims 9 and 10 do not meet the requirements of Article 6 PCT.

In the present case, a single independent device claim appears advisable; optional features can be claimed in dependent claims.

- (vi) In Claim 12, a "t" is missing in the word "Prüfdaten".

273453